

EKU

JP 91/4391

12.08.99

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 01 OCT 1999

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1998年 8月31日

出願番号

Application Number:

平成10年特許願第244690号

出願人

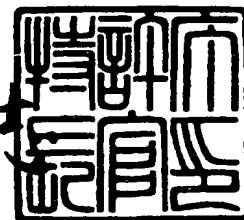
Applicant (s):

株式会社日立製作所
日立ビアメカニクス株式会社PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 9月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3061777

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 1198006341

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06K 9/24

【発明の名称】 カメラ付きペン型入力装置

【請求項の数】 9

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社 日立製作所 日立研究所内

 【氏名】 荒井 俊史

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社 日立製作所 日立研究所内

 【氏名】 待井 君吉

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社 日立製作所 日立研究所内

 【氏名】 桂 晃洋

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県海老名市上今泉2100番地
 日立精工株式会社内

 【氏名】 渡辺 英之

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【特許出願人】

 【識別番号】 000233332

 【氏名又は名称】 日立精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068504

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 勝男

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003094

【包括委任状番号】 9104643

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カメラ付きペン型入力装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ペンと、前記ペンに取り付けられペン先を撮影するカメラとを有するカメラ付きペン型入力装置であって、

前記カメラで撮影された画像の中心位置が前記ペンの先端よりも左側に位置するように前記カメラが前記ペンに取り付けられているカメラ付きペン型入力装置

。

【請求項 2】

請求項 1 のカメラ付きペン型入力装置において、

前記カメラは、前記カメラで撮影された画像の中心位置が前記ペンの先端よりも右側に位置するように前記ペンに取り付けられているカメラ付きペン型入力装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 のカメラ付きペン型入力装置において、

前記カメラは前記ペンの軸に対して少なくとも 0 ～ 90 度の範囲で回転できるように前記ペンに取り付けられているカメラ付きペン型入力装置。

【請求項 4】

ペンと、前記ペンに取り付けられペン先を撮影するカメラと、前記カメラで撮影した画像の処理を行う情報処理装置とを有するカメラ付きペン型入力装置であって、

前記情報処理装置は、前記カメラで撮影された画像における前記ペンの先端の位置によって、前記カメラで撮影された対象画像の向きを判定するカメラ付きペン型入力装置。

【請求項 5】

ペンと、前記ペンに取り付けられペン先を撮影するカメラと、前記カメラで撮影した画像の処理を行う情報処理装置とを有するカメラ付きペン型入力装置であって、

前記情報処理装置は、前記カメラによって撮影された画像から処理をすべき対象を抽出すると共に、前記撮影された画像から実行すべき処理を決定し、前記抽出した対象の処理を行うカメラ付きペン型入力装置。

【請求項6】

請求項5のカメラ付きペン型入力装置において、

前記情報処理装置は、前記カメラによって撮影された色に基づいて実行すべき処理を決定するカメラ付きペン型入力装置。

【請求項7】

ペンと、前記ペンに取り付けられペン先を撮影するカメラと、前記カメラで撮影した画像の処理を行う情報処理装置とを有するカメラ付きペン型入力装置であって、

前記情報処理装置は、前記カメラによって撮影された画像から抽出した対象と前記ペン先の位置を検出し、この検出結果に基づいてペンの指示を示す画面を表示するカメラ付きペン型入力装置。

【請求項8】

請求項7のカメラ付きペン型入力装置において、

前記情報処理装置は、前記抽出した対象と前記ペン先が所定回数以上重なった画像を撮影した場合にペンの指示を示す画面を表示するカメラ付きペン型入力装置。

【請求項9】

ペンと、前記ペンに取り付けられペン先を撮影するカメラと、前記カメラで撮影した画像の処理を行う情報処理装置とを有するカメラ付きペン型入力装置であって、

前記情報処理装置は、前記カメラによって撮影された標準パターンを抽出し、この抽出した結果に基づいて撮影された画像を補正して対象を抽出するカメラ付きペン型入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、利用者が情報処理装置の機能を簡単に呼び出すためのユーザインタフェース手法および装置を実現するものである。特に、手持ち可能な画像入力装置を用いた情報処理装置における、手持ち画像入力装置の構成、および手持ち画像入力装置を使用する際の利用者の特性を登録する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

カメラ付きペン型入力装置に関わる従来の技術として、ACM PRESS発行、HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS、CHI 95 CONFERENCE COMPANION、256頁から257頁に記載のMEMO-PENがある。MEMO-PENとは、小型カメラをペンの軸に埋め込み、ペン先ごしにペン先の近傍を連続撮影することで、筆跡を記録するものである。MEMO-PENのカメラが撮影する範囲は、筆跡の方向が判別するために必要なごく狭い領域に限られている。

【0003】

MEMO-PENでは、ペン軸にカメラが埋め込まれているため、利用者が手で持つ場所よりも先端の近くに光学系を配置しないと、利用者の手によってカメラの視野を妨げられてしまう。このため、視野角が広い光学系を用いたとしても、光学系を対象物（紙）から離せる距離に限度があるため、カメラの視野を広く取れないという問題がある。また、利用者が自然にペンを保持した状態では、ペン軸が垂直から大きく傾くのが普通であるため、ペン軸に埋め込まれたカメラで撮影された画像は、対象を斜めから見たものになってしまう。

【0004】

MEMO-PENの機能は、利用者がMEMO-PENで書いた筆跡を記録しておき、後に何らかの情報処理装置の助けをかりて、筆跡を再生したり、文字認識したりすることである。すなわち、筆跡データを収集している最中、換言すれば利用者がMEMO-PENを利用している最中には、このカメラ付きペン型入力装置を用いて、情報処理装置の機能を呼び出すといったユーザインタフェース

が実行されることはない。したがって、入力中の処理対象（筆跡）に対して適用する処理の種類を、ペンによって指定したりすることはない。さらに、MEMO-PENの場合は、ペン先と筆跡の位置は常に一致しているため、入力対象（筆跡）とペン先の位置関係を調整したりする必要はない。

【0005】

また、カメラ付きペン型入力装置に関わる従来技術として、ACM PRESS発行、HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS、CHI 97 CONFERENCE PROCEEDINGS、327頁から334頁に記載のPaperLink というシステムがある。PaperLink では、利用者が処理対象を入力するための装置として、小型カメラを装着したペン型の入力装置を用いる。小型カメラは、利用者が自然にペンを保持した状態で、真上から対象（紙面）を見下ろすような位置に設置されている。カメラの視野は、ペン先付近の数cm四方を撮影できるように設定されている。撮影されたペン先付近の画像は、情報処理装置に入力され、その内容に応じて色々な処理が実行される。入力した対象が既知のものであれば、それに応じた所定の処理が実行される。例えば、所定のファイルを開いて利用者に提示したり、所定のプログラムが実行を開始したりする。また、入力した対象が未知のものであれば、一時的に保存され、後に実行されるコマンドへの引数として使用されたりする。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明が解決しようとする課題は、小型カメラをペン状のものに装着し、画像を用いて対象を入力する装置において、使い勝手を低下させる事柄である。

【0007】

MEMO-PENにおいて本発明で解決しようとする課題は、光学系まで含めたカメラがペン軸に組み込まれているために、カメラに広い視野を持たせることが困難であるという点である。

【0008】

また、上述のPaperLink に関しては、まずペン軸とカメラの中心軸が同一平面上になるように配置されているため、自然な操作で縦長のパターンを指し示すことができないという問題がある。

【0009】

さらにPaperLink の入力装置では、対象を指し示す方法が一種類しかないので、処理対象と処理の種類を同時に指定できない。

【0010】

またPaperLink のように、ペン先をカメラが上から見下ろすような構成では、利用者が指示対象とペン先を重ねてしまうと、ペン先によって指示対象が隠されてしまい、正しく入力できないという状態になる。

【0011】

また、上記のようにペン先と指定対象を重ねられないことから、対象の指示方法に利用者の好みを反映させる必要が生じる。すなわち、カメラ付きペン型入力装置においては、指示対象の位置とペン先の位置との間の関係は、利用者の指示方法の好みによって色々と変わりうる。例えば横長の対象を利用者が指示する場合、ある利用者は真中付近を指示するであろうし、別な利用者は右下を指示するかも知れない。また、対象を指し示す際のペンの傾きなども、利用者ごとに異なるであろう。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明では、次のような手段を設ける。

【0013】

本発明では、カメラをペンに装着する際に、カメラの中心軸をペンの中心の左右にずらして配置する。利用者が縦長の対象を右側から指示する場合、すなわち利用者が右手で対象指示する場合は、カメラをペン軸よりも左側に設置する。これにより、ペン軸がカメラと対象の間に入って邪魔になることがなくなる。逆に、利用者が縦長の対象を左側から指示する場合、すなわち利用者が左手で対象指示する場合は、カメラをペン軸よりも右側に設置する。また、カメラを左右にずらして固定する代わりに、カメラが左右に0から90度の範囲で回転しながら、左右にずれるような構成にする。

【0014】

また、小型カメラまたは小型カメラを装着したペンの部分に、指示された対象

に適用する処理の種類を指定するための処理指定装置を設ける。この処理指定装置は、例えば多色ボールペンでペン先の色を切り替えるための仕掛けのようなものである。利用者は、あらかじめ処理指定装置により、所定の処理を設定しておけば、処理対象指定と同時にその処理を起動することができるようになる。処理指定装置は、ペン先の形状または色を変更するものであってもよい。ペン先は対象を指し示すための部分であるため、利用者は指示対象を視界に捉えながら、処理の種類に対応するペン先の形状または色をも同時に見ることができる。

【0015】

また、利用者に正しい対象指示方法を教示する指示方法教示手段を設けるとともに、利用者の対象指示方法が正しくないことを検出する不正指示検出手段を設ける。不正指示検出手段は、例えば、検出された対象の領域と、ペン先が写り込む領域が重なっていたことを検出したら、利用者の対象指示方法が正しくないと判定できる。また、対象抽出に連続して所定の回数だけ失敗した際に、利用者の対象指示方法が正しくないと判定してもよい。

【0016】

さらに、利用者がカメラ付きペン型入力装置を用いて対象指定する際の好みを設定するために、指差補正手段を設ける。指差補正手段とは、一般のタブレットディスプレイにおける視差補正手段とは異なり、カメラ付きペン型入力装置とそれによって指示される対象の位置関係についての利用者の好みを登録する手段である。

【0017】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明を実施するためのハードウェア構成の一例である。利用者は、小型のカメラ101を装着したペン型の入力装置を用いて、情報処理装置102にデータを入力したり、情報処理装置102のコマンドを実行させたりできる。このようなカメラ付きペン型入力装置を、以下の説明ではビデオペン103と呼ぶ。利用者がビデオペン103で何かを指示すると、ビデオペン103の先端に取り付けられているスイッチ、すなわちペン先スイッチ104がONの状態になる。情報処理装置102は、ペン先スイッチ104がONになったことを検出す

ると、ビデオペン103のカメラ101から画像を取り込み、その内容に応じて様々な処理を実行する。例えば、画像から文書中の行を抜き出し、それを文字認識しと辞書プログラムに渡し、結果をディスプレイ105に表示したりする。

【0018】

図2は、ビデオペン103の構造の一例を示したものである。ペン軸201は、利用者が手で持つための部分であり、その先端にペン先スイッチ104が取り付けられている。ペン先スイッチ104の先端は例えば棒状になっており、利用者がビデオペン103で対象を指し示すと、その棒がペン軸201に押し込まれ、電気的な接点をONにするようになっている。ペン軸201には、ビデオペン103先端部付近を撮影できるように、カメラ101が取り付けられる。カメラ101は、カメラ保持部品202によって、ペン軸201に取り付けられる。カメラ101は、利用者がペンを持つ要領でビデオペン103を保持した時に、なるべく先端付近を垂直に見下ろせるような位置に取り付けてある。カメラ101としては、市販されている小型ビデオカメラを用いることができる。4分の1インチの撮像素子を用いた小型ビデオカメラは、断面は直径1cm以下の円形で、長さは数cm程度である。また、ペン軸201は、通常のペンと同様に、直径が1cm程度の断面が円の棒状のものである。

【0019】

図3は、図2に示したビデオペン103を利用者が保持している時と同じ状態に立て、真上から見下ろした場合を示している。この場合、カメラ101は鉛直方向に配置されるので、断面形状と同じく円のように見える。ここで注意すべき点は、ペン軸201とカメラ101が同一平面状には配置されていないことである。カメラ101は、ペン軸201が載っている平面よりも、左側上方にずらして設置されている。これは、ビデオペン103で縦書きの文書中の行を指し示す際に、ペン軸201によって対象行が隠されてしまうのを防ぐための配慮である。

【0020】

図4は、図2に示したビデオペン103で、横書き文書中の行を撮影した画像の例である。ビデオペン103のペン先401は、画像の中心より、若干右下に

写っている。また、中央部には、利用者が指示した対象パターン402が撮影されている。

【0021】

また、図5は、同じく図2に示したビデオペン103で、縦書き文書中の行を撮影した画像の例である。ビデオペン103のペン先401は、図4の場合と同じ所に写っている。これは、カメラ101とペン軸201の位置関係が固定されているために当然のことである。図5では、対象パターン501は、画像中心に上下に写っている。この際、カメラ101がペン軸201よりも左側にずらして設置されているため、ペン軸201が邪魔をして縦書き文書中の対象パターン501を隠してしまうことはない。

【0022】

図6は、左利き用のビデオペン103を構成する際のカメラ101の設置方法を、図3と同様に示した物である。図3に示したビデオペン103では、右手で操作することを前提にし、縦長の対象を右手で右側から指し示すことを想定しているが、左手で左側から縦長の対象を指示するためには、カメラ101をペン軸201よりも右側にずらして設置するようにすれば良い。これにより、縦長の対象をビデオペン103で左側から指示する場合でも、ペン軸201によって対象が隠されてしまうことを防げる。

【0023】

図7は、カメラ101をペン軸201の中心平面からどれだけずらせば良いかを示している。縦長の対象をペン軸201で隠さないためには、カメラ101で撮影される部分のペン軸201の太さ701の半分以上ずらす必要がある。ただし、ペン先401の形状によっては、上記のずれ方よりも小さくても十分である。例えばカメラ101の画像に入る範囲のペン先401が、図8のような形状であった場合、ずれ方は0以上であればよい。したがって、カメラのずれ方は、カメラの画像に入る範囲のペン軸201で、ペン軸201の中心線よりも指示対象側に出ている部分の幅より大きくなるように調整すればよい。

【0024】

図9は、ビデオペン103の構造のもう一つの例である。ペン軸201の部分

は図2に示したものと同一であるが、カメラ101を取り付ける方法が異なっている。

【0025】

図10は、図9に示したビデオペン103を利用者が保持している時と同じ状態に立て、真上から見下ろした場合を示している。この場合は、図3の場合と異なり、カメラ101はペン軸201と同一平面上に配置されている。したがって、横長の対象を指示するためには問題はないが、縦長の対象、例えば縦書き文章の行などを指し示すと、ペン軸が邪魔になってしまう。

【0026】

これを解決するために、図9に示すビデオペン103では、カメラ101がペン軸201に対して90度回転しながら左側にずれるようになっている。図11は、カメラ101が回転して左側にずれた状態を上から見下ろしている所である。カメラ保持部品202が、途中から折れ曲がり、カメラ101を90度回転させるとともに、左側に振り出すような構造になっている。この状態では、縦長の対象を指す場合に、ペン軸201が対象を隠してしまうことはない。

【0027】

図12は、カメラ101が回転されておらず、図10の状態にあるときに横長の対象を撮影した画像の一例である。ペン先401が写り込む位置が、画像中央の少し下である以外は、図4の場合とほとんど変化はない。すなわち、横長の対象を指し示す際には、図2に示したビデオペン103と、図9に示したビデオペン103では、横長の対象を指し示す際にはほとんど差がないと言える。

【0028】

一方図13は、カメラ101が図11のようになっている状態で、縦長の対象を指し示した際の画像の一例である。この場合、カメラ101が90度回転しているため、ペン先401は、画像中心の左下側に写り込む。また、縦長の対象は、画像の横方向に長くなるように写り込む。市販のビデオカメラで撮影された画像は、一般的に横長であるから、この図9に示したビデオペン103の構成では、縦長の対象を指示する際にも、撮像素子の画素を有効に使えるという利点がある。

【0029】

すなわち、図2に示したビデオペン103で縦長の対象を指示した際は、図4に示すように画像の短辺の中に収まる対象しか入力できないが、図9に示すビデオペン103では、図13のように画像の長辺に収まる対象まで入力することができる。

【0030】

ただし、図9に示すビデオペン103では、縦長の対象を指す場合と、横長の対象を指す場合で、利用者がカメラ101の配置を切り替えなくてはならないという欠点はある。したがって、カメラ101の解像度および撮影範囲が十分に大きい時は、図2の構成を用い、そうでない場合に図9の構成を用いることが望ましい。

【0031】

なお、図9に示すビデオペン103の構成では、カメラ101を右側にも振り出せるようにしておけば、縦長の対象を左側から指し示す場合にも対処できるようになるという利点もある。

【0032】

また、図9に示すビデオペン103では、情報処理装置102が対象が横長なのか縦長なのかを判定するために、ビデオペン103のカメラ101が、どこに設定されているかを読み取る必要が生じる。これは、カメラ保持部品202の状態を電氣的に読み込めるようにしても良いし、撮影された画像から判定するようにしても良い。すなわち、ペン先401が画像のどこに写り込んでいるかを調べれば、カメラ101がどこにあるかを特定することができる。ペン先401が、図12のように画像の中央下側に写り込んでいれば、横長の対象を撮影している場合である。また、ペン先401が、図13のように画像の左下側に写り込んでいれば、縦長の対象を右側から指し示している場合である。同様に、ペン先401が画像の右下側に写り込んでいれば、縦長の対象を左側から指し示している場合である。

【0033】

ビデオペン103のペン軸201の部分に、指示された対象に適用する処理の

種類を指定するための処理指定装置 1401 を設ける。この処理指定装置 1401 は、例えば多色ボールペンでペンの色を切り替えるための仕掛けのようなものである。図 14 に、処理指定装置 1401 の一例を示す。利用者は、起動したい処理に対応した色を、ペン軸 201 の上端にある回転部分 1402 を回すことで選択する。すると、選ばれた色に対応する芯がペン先 401 から出てくる。

【0034】

利用者は、あらかじめ処理指定装置 1401 により、所定の処理を設定しておけば、処理対象指定と同時にその処理を起動することができるようになる。処理指定装置 1401 は、ペン先 401 の形状または色を変更するものであってもよい。ペン先 401 は対象を指し示すための部分であるため、利用者は指示対象を視界に捉えながら、処理の種類に対応するペン先 401 の形状または色をも同時に見ることができる。

【0035】

処理指定装置の状態、すなわちどの芯が選ばれているかを読み取るためには、例えば電氣的な接点を用いる構成が考えられる。この場合は例えば、ペン先スイッチ 401 が ON になった時点で、処理指定装置 1401 の状態を読み出すようにすればよい。

【0036】

また、ペン先 401 はカメラ 101 の視野中にも入っているので、カメラ 101 からの画像を処理する際に、特別な電氣的な信号を用いなくても、画像処理により処理の種類を特定することも可能である。ペン先 401 とカメラ 101 の位置関係は既知であるので、カメラ 101 からの入力画像中のどこにペン先 401、特に芯があるかはあらかじめ計算しておける。画像処理の過程で、その位置にある色を調べれば、現在選択されている処理の種類を容易に判別することが可能となる。

【0037】

本発明によるユーザインタフェース手法においては、利用者はビデオペン 103 を用いて画像により処理対象を情報処理装置 102 に入力する。したがって利用者は、処理対象を正しく入力するためには、ビデオペン 103 により正しい対象

指定の方法を習得している必要がある。すなわち、ビデオペン 103 のペン先 401 で、対象を覆い隠してしまっはいけないし、ペン先 401 と対象が離れすぎてはいけない。

【0038】

ところが、ビデオペン 103 を初めて使う利用者は、図 15 のように対象の上にペン先 401 を重ねてしまいがちである。この状態は、ペン入力コンピュータのように指示する対象がシステムによる表示物であり、ペンで指示したディスプレイ上の座標を入力する手段を備えている場合には問題ない。しかし、本発明によるユーザインタフェース手法のように、ペン先 401 の付近を上から撮影した画像から指示対象を抽出する場合には、指示対象がペン先 401 で隠されてしまうことは大きな問題である。

【0039】

上記のように、利用者が対象の上にペン先 401 を重ねてしまった場合に対処するため、そのような状態が起こったことを検出し、利用者に正しい指示方法を教示する指し方教示手段が必要となる。

【0040】

ペン先 401 と指示対象が重なったことは、次のようにして検出できる。すなわち、対象として抽出された領域と、ペン先 401 が写っているはずの領域を比較し、両者が重なり部分を持てば、利用者が対象とペン先 401 を重ねてしまったと判定すれば良い。図 16 は、対象として抽出された領域 1601 と、ペン先 401 が写り込んだもの 1602 が重なりあっている場合の一例である。ちなみに、ペン先 401 が写り込む領域は、ペン軸 201 とカメラ 101 の位置関係が既知であるため、あらかじめ求めて置くことができる。上記のような方法で、利用者が対象の上にペン先 401 を重ねてしまったことを検出したら、本ユーザインタフェース手法では、対象の正しい指示方法を利用者に教示するための教示画面を表示する。また、連続して所定の回数、例えば 3 回対象抽出に失敗した場合は、指し方教示画面を表示するようにしても良い。

【0041】

図 17 は、上記の教示画面の一例であり、情報処理装置 102 のディスプレイ

105に表示される。指し方教示画面は、利用者に、指し示したい対象をペン先401で隠さず、横長の対象の場合は数mm下側を、縦長の対象の場合は数mm右横を指すように教示している。

【0042】

また、指し方教示画面には、後に説明する指差補正手段を呼び出すための指差補正ボタン1701が付いている。

【0043】

利用者がビデオペン103で対象を指示する場合、その指し示し方には人によって色々な違いがある。例えば横長の対象を指示する場合、対象の中心の下側を指す利用者もいるであろうし、対象の右下を指す利用者もいるであろう。また、対象に対するペンの角度も、利用者によって異なる。例えば横長の対象を指示する場合、対象の真下から指す利用者もいるであろうし、対象の右下から指す利用者もいるであろう。さらに、指示対象からペン先401までの距離も、利用者によって異なるであろう。例えば横長の対象を指示する場合、対象の下側すれすれを指す利用者もいるであろうし、対象の下側1cm程度の場所を指す利用者もいるであろう。

【0044】

上で述べたような、利用者による対象の指し方の違いは、利用者が指示した対象を抽出する際のパラメータに反映させなければならない。また、場合によっては、ビデオペン103のペン軸201とカメラ101の位置関係を調整する必要もあるかも知れない。そこで、本発明によるユーザインタフェース手法では、利用者による指し方の違い（ここでは「指差」と呼ぶことにする）を、あらかじめ登録するための手段を提供する。この手段を、指差補正手段と呼ぶことにする。指差補正手段は、本発明によるユーザインタフェース手法を初めて起動する場合や、既に述べた指差補正ボタン1701を押した時などに呼び出される。

【0045】

利用者は、指差補正手段を使って、例えば次のようにして利用者の好みを登録できる。利用者が指差補正手段を起動すると、ディスプレイ105に図18に示すようなメッセージが表示される。利用者はこのメッセージに従い、図19に示

すような指差補正シート上の対象をビデオペン 103 で指示する。指差補正シートは、単なる紙に横長の対象が印刷されているものである。その対象、標準パターン 1901 の形状と大きさは、あらかじめ情報処理装置 102 に登録されている。

【0046】

利用者が標準パターン 1901 をビデオペン 103 で指示すると、入力画像として例えば図 20 が得られる。情報処理装置 102 は、この画像を画像処理することで、利用者が対象に対してどの辺りをペン先 401 で指示したか、指示した際のペン軸 201 の角度はどれくらいのか、といった情報を読み取る。このようにして読み取られた利用者の対象指定に関する好みは、情報処理装置 102 が入力画像から処理対象を抽出する際の参考値として用いられる。

【0047】

本実施例では、対象と利用者が指した位置の間の距離（対象最小距離）と、ビデオペン 103 の傾き（標準傾き）を、利用者の好みとして登録するものとする。それぞれの求め方については、後に情報処理装置 102 の対象抽出部について述べる際に詳しく説明する。

【0048】

図 21 は、本発明を実施するための全体構成の一例で、情報処理装置 102 の内構成を具体的に図示したものである。以下で、それぞれの構成要素の動作を説明する。

【0049】

(1) ビデオペンインタフェース 2101

利用者がビデオペン 103 で、入力したい対象を指示すると、ビデオペン 103 先端に取り付けられたペン先スイッチ 104 が ON になる。ビデオペンインタフェース 2101 は、ペン先スイッチ 104 が ON になったことを検出すると、カメラ 101 からの画像を 1 フレーム取り込んで、二値化部 2102 に渡す。二値化部 2102 に渡される画像は、例えば横 320 ドット、縦 240 ドット、一画素あたり 24 ビットの色数をもつカラー画像である。

【0050】

また、ビデオペンインタフェース 2101 は、ビデオペン 103 に付けられた処理指定装置 1401 の状態を読み込み、処理指定バッファ 2103 に書き込む。処理指定バッファ 2103 に書き込まれるデータは、例えば処理指定装置 1401 で選ばれている芯の番号である。ただし、番号が 0 である場合は、処理が何も指定されていない状態であるとする。

【0051】

(2) 二値化部 2102

二値化部 2102 は、入力された画像を二値画像に変換し、その結果である二値画像を対象抽出部 2104 に渡す。図 22 は、二値化部 2102 から対象抽出部 2104 に渡される二値画像の一例である。

【0052】

なお、処理指定装置 1401 の状態を電氣的な接点によって読み出せない構成になっている場合は、入力画像の二値化に先立ち、芯が写っている領域の色を調べ、それにより何色の芯が選ばれているかを判定し、処理指定バッファ 2103 に選ばれていた芯の番号を書き込む。

【0053】

(3) 対象抽出部 2104

対象抽出部 2104 は、二値化部 2102 から渡された二値画像から、処理対象を抽出する部分である。渡された二値画像には、対象以外に色々なものが写り込んでいる。例えば、ペン先 401 も写り込んでいるし、対象の近くに書かれていたものも写り込んでいるであろう。対象抽出部 2104 の役割は、渡された二値画像から対象だけを抜き出し、その画像を傾き補正部 2105 に渡すことである。

【0054】

利用者が対象を指し示す際の好みは、指差補正バッファ 2112 に格納されている。指差補正バッファ 2112 の内容は、例えば図 23 に示すような値の組、すなわち対象最小距離 2301 と標準傾き 2302 の組である。対象最小距離 2301 は、利用者が標準パターン 1901 を指示した際に、ペン先 401 を対

象からどれくらい離れたかを基準にして求められる。対象最小距離 2301 は、例えば図 24 中の線分 D の長さ（ドット数）と定めることができる。また、標準傾き 2302 は、利用者がどれだけビデオペン 103 を傾けているかを表す値であり、例えば図 24 中の傾き A の大きさと定めることができる。対象最小距離 2301 の初期値は例えば 20、標準傾き 2302 の初期値は例えば 0 である。図 24 の場合、対象最小距離 2301 は 18 ドット、標準傾き 2302 は 32 度である。

【0055】

対象抽出部 2104 が二値画像から対象を抽出する処理は、図 25 を用いて説明する。なお、以下の説明では、画像中の座標系は左上が原点である。また、説明に出てくる定数は、CAMX が画像中でのペン先 401 の X 座標、CAMY は同じく Y 座標、D は対象最小距離 2301 である。CAMX、CAMY は、ペン軸 201 とカメラ 101 の位置関係が既知であるため、あらかじめ求めておける値であり、D は上述のように指差補正バッファ 2112 から読み出せる値である。

【0056】

まず対象抽出部 2104 は、ペン先 401 の座標（CAMX、CAMY）から D だけ上の点 S（CAMX、CAMY-D）から、上に向かって対象の画素を探して行く。すなわち、図 25 の中の線分 L に沿って、対象の画素を探して行く。この段階で、対象に属すると思われる画素が一つも見つからなければ、対象抽出は失敗である。ここで見つかった対象の画素は、対象領域として記憶される。

【0057】

次に対象抽出部 2104 は、対象領域の近傍を調べ、対象領域から所定の距離以内にある画素を新たに対象領域に取り込んで行く。所定の距離とは例えば 10 ドットである。この処理に伴い、対象領域は徐々に拡張されて行く。対象抽出部 2104 は、それ以上取り込める画素がなくなった時点で、この拡張処理を終える。この拡張処理が終わった時点で、対象領域として記憶されていた画素の集まりを、利用者が指示した対象であると判定する。

【0058】

対象抽出部 2104 が対象を抽出し終えた時点で、抽出された対象領域と、ペン先 401 が映り込んでいる領域を比較し、両者が重なり部分を持つ場合は、利用者が対象とペン先 401 を重ねてしまったものと判定できる。例えば、図 16 のような場合である。したがってこのような場合は、利用者に指し方教示画面を提示し、正しい対象指定方法を教示する。また、対象抽出に連続して失敗した場合にも、利用者に指し方教示画面を提示し、正しい対象指定方法を教示する。

【0059】

例えば、図 22 に示した二値画像に上記の方法を適用すると、図 26 のようなパターンが対象として抽出される。この抽出結果の画像は、傾き補正部 2105 に渡される。

【0060】

(4) 傾き補正部 2105

傾き補正部 2105 は、対象抽出部 2104 から渡された対象の画像から、対象の傾きを計算し、それを補正するためのものである。

【0061】

まず傾き補正部 2105 は、受け取った対象の主軸の傾きを計算する。図 27 中の角度 R が主軸の傾きであり、この例の場合は -28 度である。これは、カメラ 101 で撮影された画像中での対象の傾きである。

【0062】

次に傾き補正部 2105 は、上で計算した主軸の傾きと、指差補正バッファ 2112 中の標準傾きの値を元に、対象が書かれていた紙に対する対象の傾きを計算する。この傾きのことを、以下の説明では実傾きと呼ぶことにする。具体的には、画像中での対象の傾きと、標準傾きの値を足しあわせたものが、実傾きとなる。本実施例の場合は、画像中での対象の傾きが -28 度で標準傾きは 32 度であるから、そこから求められる実傾きの値は 4 度である。

【0063】

実傾きが 0 に近い範囲、例えば -45 度から 45 度の間にある場合は、傾き補正部 2105 は対象が横長であったものと判定し、画像中での主軸の傾きが 0 に

なるように、対象の画像を回転させる。したがって先に上げた例の場合は、画像を-28度だけ回転させることになる。回転された後の対象の画像を図28に示す。逆に、実傾きが上記以外であった場合は、傾き補正部2105は対象が縦長であったものと判定し、画像中での主軸の傾きが90度になるように、対象の画像を回転させる。

【0064】

傾き補正部2105は、以上の処理が終わり、傾きが補正された対象の画像を、特徴抽出部2106に渡す。また、傾きが補正された対象の画像を、対象保持部に格納する。対象保持部に、画像を保持する場合、既に保持されていた画像があれば、それは破棄される。

【0065】

(5) 特徴抽出部2106

特徴抽出部2106は、傾き補正部2105から送られてきた対象の画像から、特徴量を抽出するためのものである。特徴量とは、例えば対象が含む画素数、外挿矩形の大きさ、重心位置、などである。それらの特徴量は、後に対象を識別するために使用される。特徴量の一例を、図29に示す。対象画素数PIX-
NUM, 対象外挿幅BOX-WIDTH, 対象外挿高さBOX-HEIGHT,
重心X座標COG-X, 重心Y座標COG-Yなどが特徴量を構成している。それらの値はいずれも整数値である。

【0066】

特徴抽出部2106により抽出された特徴量は、対象認識部2107に渡される。

【0067】

(6) 対象認識部2107

対象認識部2107は、特徴抽出部2106から渡された特徴量を使って、現在処理中の対象が既に登録されているものか否かを判定する部分である。

【0068】

対象認識部2107は、パターン辞書2113に登録されている複数の特徴量と、特徴抽出部2106から渡された特徴量を比較し、近い特徴量があるかどうか

かを調べる。パターン辞書 2113 は、図 30 に示すように、それに含まれる項目数を保持する辞書項目数領域と、0 個以上のパターン辞書項目からなる。さらにパターン辞書項目は、特徴量を保持する特徴量領域と、対象識別番号領域からなる。本実施例では、対象識別番号領域に格納される対象識別番号として、自然数値 (1, 2, 3, ...) を用いるものとする。

【0069】

対象認識部 2107 は、パターン辞書 2113 から、入力の特徴量と近い特徴量を持つパターン辞書項目を探し出し、その項目の対象識別番号領域に格納されていた対象識別番号を動作実行部 2108 に渡す。入力の特徴量と近い特徴量を持つ登録パターンが見つからなかった時は、対象認識部 2107 は対象識別番号として -1 を動作実行部 2108 に渡す。

【0070】

(7) 動作実行部

動作実行部 2108 は、対象認識部 2107 から渡された対象識別番号に基づき、所定の処理を実行する部分である。以下で、その処理内容を説明する。

【0071】

対象識別番号が -1 であった場合、すなわち入力対象が、既に登録されたパターンではなかった場合、動作実行部 2108 は、対象保持部に格納されている対象画像を読み出し、それをパターンバッファ 2109 に格納する。この際、パターンバッファ 2109 に既に格納されていた画像があれば、新たに格納される画像はその右側に追加されるものとする。パターンバッファ 2109 に蓄積された対象パターンは、後の処理で使用されるまで保持される。

【0072】

また、対象識別番号が -1 であった場合、すなわち入力対象が、既に登録されたパターンではなかった場合、動作実行部 2108 は、処理指定バッファに保持されている芯の番号を読み出す。芯の番号が 0 であった場合は何もしないが、芯の番号が 0 でなかった場合は、その番号に対応する動作を実行する。芯の番号と動作は、処理テーブルによって対応付けられている。

【0073】

処理テーブルは、図31に示すように、それに含まれる項目数を保持する処理項目数領域と、0個以上の処理指定項目からなる。処理指定項目は、芯の番号を保持する状態領域と、その番号が設定されている時に実行すべき動作を保持する処理指定領域からなる。動作実行部2108は、処理指定バッファに格納されている芯の番号が0でない場合、処理テーブルを使って、その番号に対応する処理を調べ、それを実行する。

【0074】

一方、対象認識部2107から渡された対象識別番号が-1で無かった場合、すなわち入力パターンが既に登録されているパターンであった場合、動作実行部2108は、その対象識別番号にどのような動作が対応付けられているかを動作テーブルを使って調べ、その動作を実行する。

【0075】

動作テーブルは、図32に示すように、それに含まれる項目数を保持する動作項目数領域と、0個以上の動作指定項目からなる。動作指定項目は、対象識別番号を保持する対象番号領域と、その対象が検出された時に実行すべき動作を保持する動作領域からなる。

【0076】

動作実行部2108は、対象認識部2107から与えられた対象識別番号と同じ番号を持つ動作指定項目が動作テーブル中にあるか調べ、あればその動作指定項目の動作領域を読み出して実行する。

【0077】

動作実行部2108が実行できる動作には、例えばOPEN動作がある。動作実行部2108が実行すべき動作がOPENであった場合、動作実行部2108はまず、パターンバッファ2109に格納されているパターンを、ある決められた名前のパターン画像ファイル（例えば“patterns.bmp”など）に格納する。次に、動作名OPENに続いて格納されているファイル名またはプログラム名を参照し、そのファイルを開いたりプログラムを起動したりする。

【0078】

動作実行部 2108 により起動されたプログラムは、パターン画像ファイルを読み込んで、任意の処理に利用することができる。例えば、パターン画像ファイルに格納されている画像を、文字列とみなして文字認識を試みたりできる。また、動作実行部 2108 により起動されたプログラムは、情報処理装置 102 の任意の機能を利用できる。例えば、情報処理装置 102 に組み込まれている百科事典プログラムの機能を呼び出したり、地図プログラムの機能を呼び出したりできる。

【0079】

上記を組み合わせれば、動作実行部 2108 から起動されるプログラムとして、パターンバッファ 2109 の内容を文字認識し、それを百科事典プログラムに渡して調べた意味を表示させる、といったようなプログラムを実現することができる。

【0080】

図 33 は、本発明を実施するための情報処理装置 102 のディスプレイ 105 に表示される画面の一例である。利用者がビデオペン 103 で入力した画像は、処理過程表示領域に表示される。処理過程表示領域には、入力された画像を処理して行く過程も表示される。処理過程表示領域の右側は、システムメッセージ領域である。ここには、情報処理装置 102 から利用者へのメッセージが表示される。画面の下側には、パターンバッファ領域がある。パターンバッファ領域には、利用者がビデオペン 103 で指し示した処理対象で、情報処理装置 102 が一時的に保存しているものが表示される。

【0081】

【発明の効果】

本発明によれば、自然な操作で対象を入力できる。また、利用者の操作数を大幅に減らせるという利点がある。さらに、利用者が誤った対象指定方法を繰り返して混乱してしまうことを防げる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

全体構成図である。

【図 2】

ビデオペンの構成図である。

【図 3】

上の構成図のビデオペンを上から見た図である。

【図 4】

上の構成図のビデオペンで横書き文書中の行を撮影した画像の一例である。

【図 5】

上の構成図のビデオペンで縦書き文書中の行を撮影した画像の一例である。

【図 6】

左利用のビデオペンの構成を、上から見た図である。

【図 7】

カメラをずらす量を定量的に説明する図である。

【図 8】

カメラをずらす量が極端に少なくて済むペン先形状の例である。

【図 9】

ビデオペンの構成図である。

【図 10】

上の構成図のビデオペンを上から見た図（横書き用の設定）である。

【図 11】

上の構成図のビデオペンを上から見た図（縦書き用の設定）である。

【図 12】

横書き用の設定で、横長の対象を撮影した画像の一例である。

【図 13】

縦書き用の設定で、縦長の対象を撮影した画像の一例である。

【図 14】

処理指定装置の概観である。

【図 1 5】

誤った対象指示の一例である。

【図 1 6】

対象抽出後にペン先と対象が重なっていることを検出した例である。

【図 1 7】

指し方教示画面の一例である。

【図 1 8】

指差補正手段が表示するメッセージの一例である。

【図 1 9】

指差補正のために用いるシートの一例である。

【図 2 0】

指差補正のために標準パターンを撮影した画像の一例である。

【図 2 1】

情報処理装置の内部構成である。

【図 2 2】

二値画像の一例横長の対象を入力した場合の例である。

【図 2 3】

指差補正のための値の組みである。

【図 2 4】

指差補正データを説明する図である。

【図 2 5】

対象抽出を説明する図である。

【図 2 6】

抽出された対象の画像の一例である。

【図 2 7】

傾き補正を説明する図である。

【図 2 8】

傾き補正後の対象の画像の一例である。

【図 29】

特徴量の例である。

【図 30】

パターン辞書の構造の一例を示す図である。

【図 31】

処理テーブルの構造の一例を示す図である。

【図 32】

動作テーブルの構造の一例を示す図である。

【図 33】

情報処理装置の表示画面の一例である。

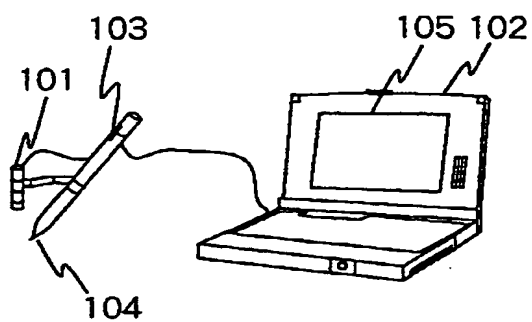
【符号の説明】

101…カメラ、102…情報処理装置、103…ビデオペン、104…ペン
先スイッチ、105…ディスプレイ。

【書類名】 図面

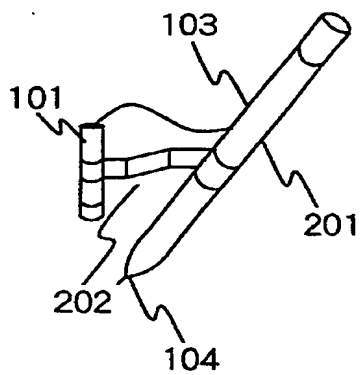
【図 1】

図 1



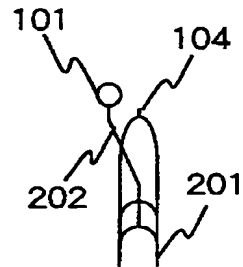
【図 2】

図 2



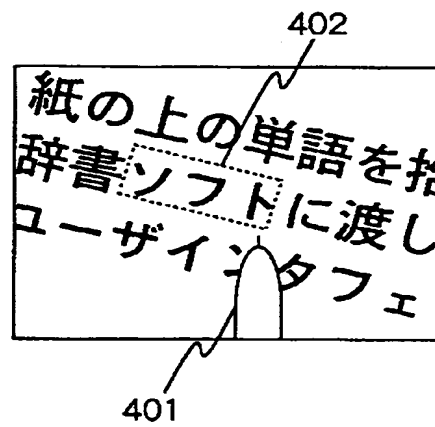
【図 3】

図 3



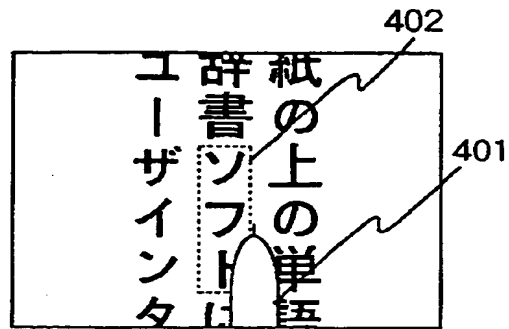
【図 4】

図 4



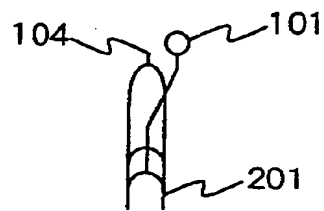
【図 5】

図 5



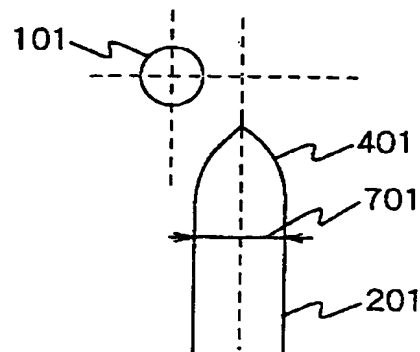
【図 6】

図 6

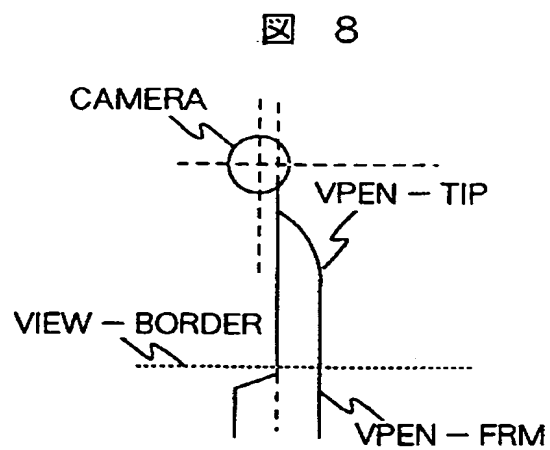


【図 7】

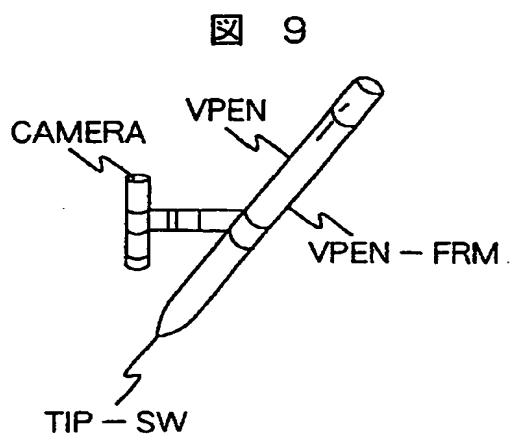
図 7



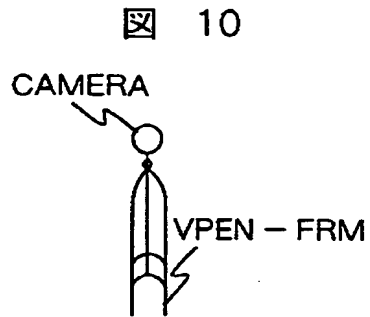
【図 8】



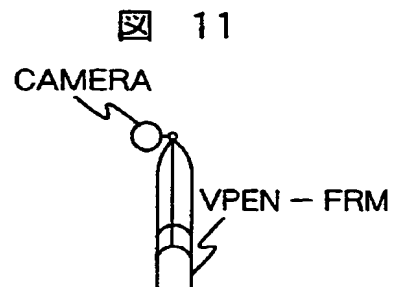
【図 9】



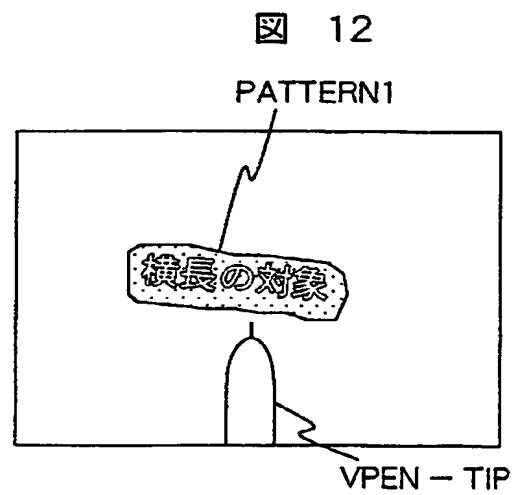
【図 1.0】



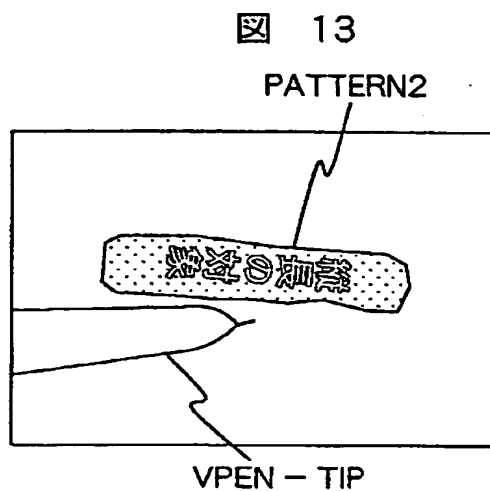
【図 1.1】



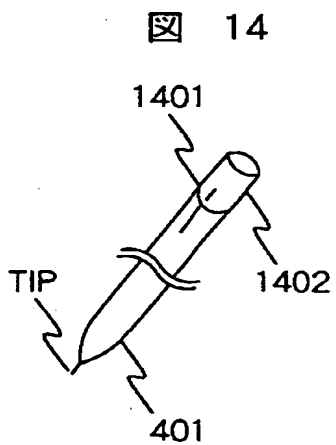
【図 1.2】



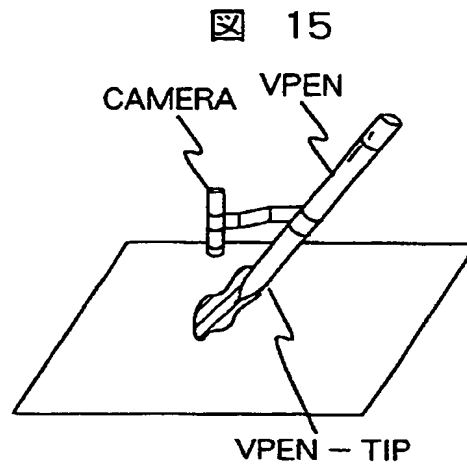
【図 13】



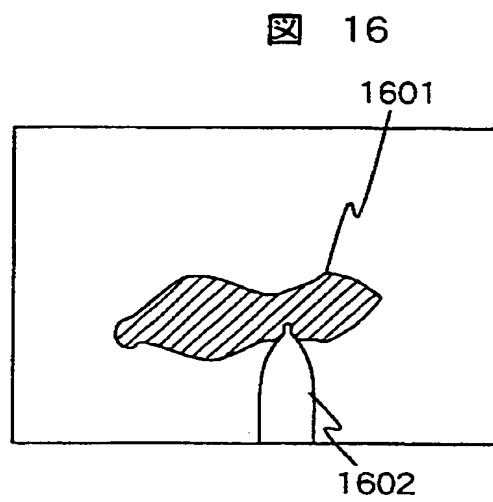
【図 14】



【図 15】

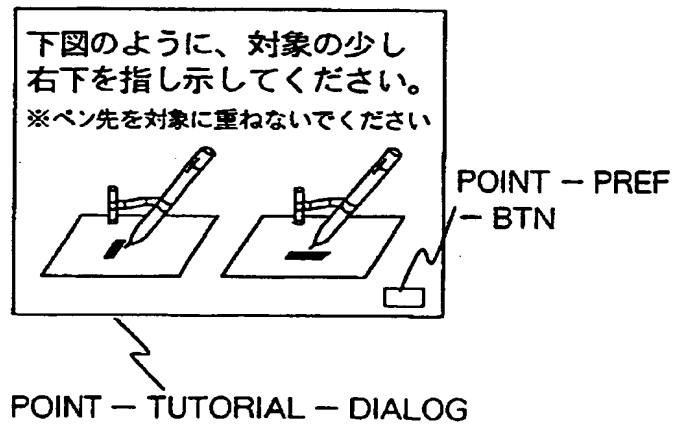


【図 16】



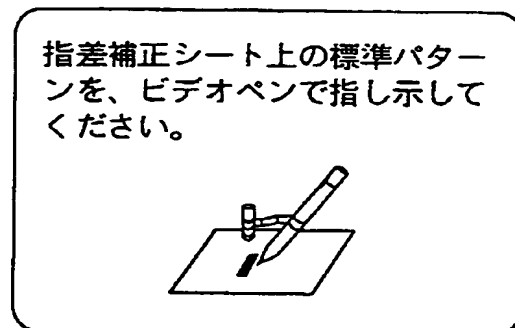
【図 17】

図 17



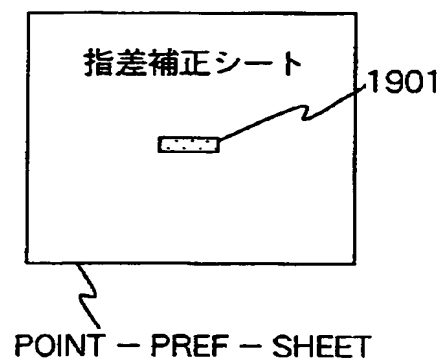
【図 18】

図 18



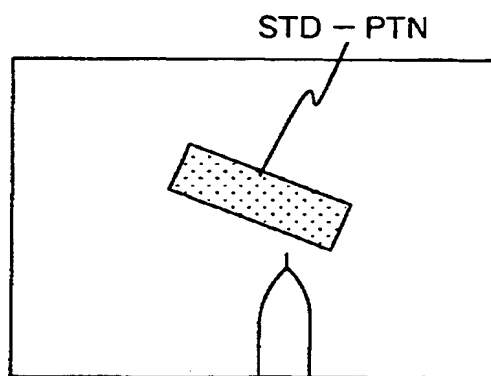
【図 19】

図 19



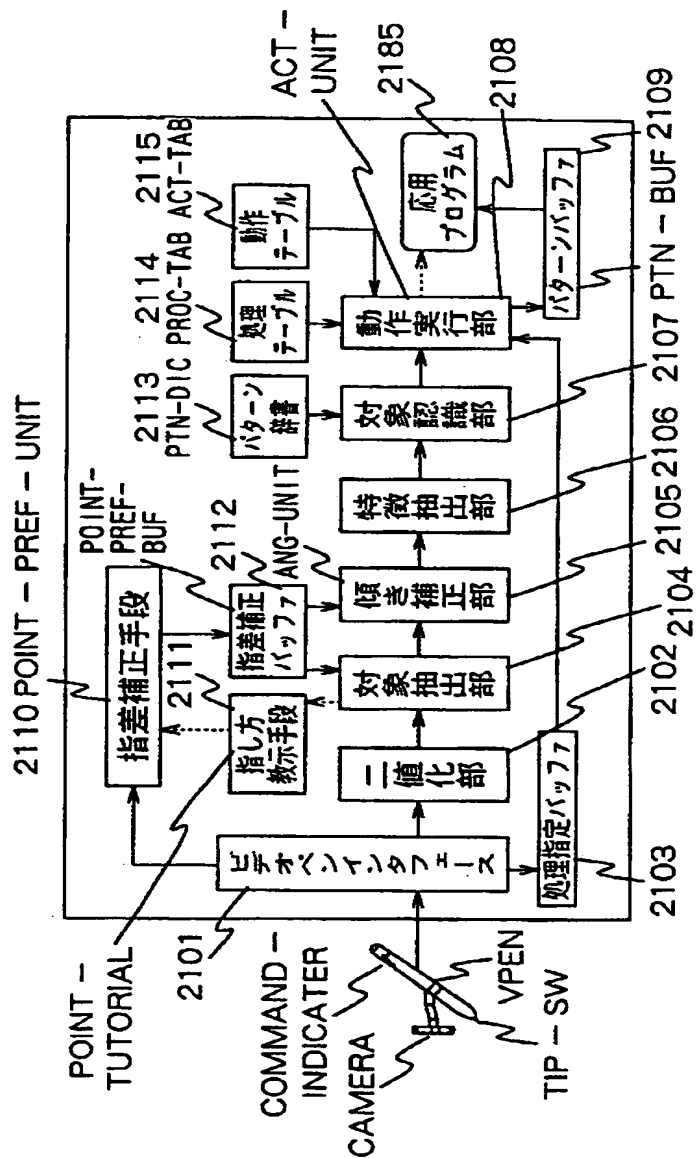
【図 20】

図 20



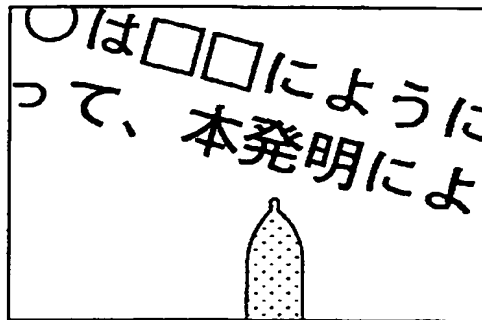
【図 2.1】

図 21



【図 22】

図 22



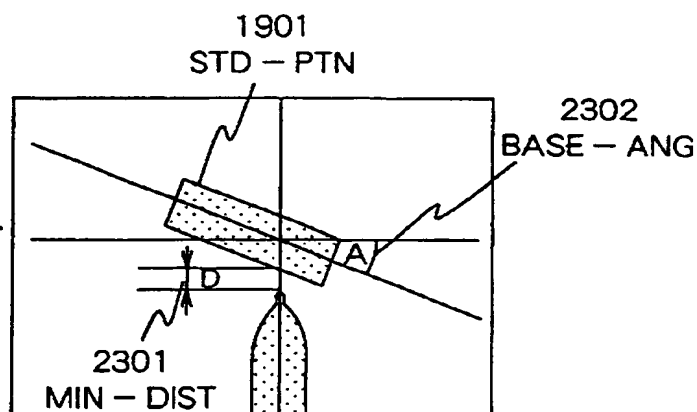
【図 23】

図 23

対象最小距離	18フット	2301
標準傾き	32度	2302

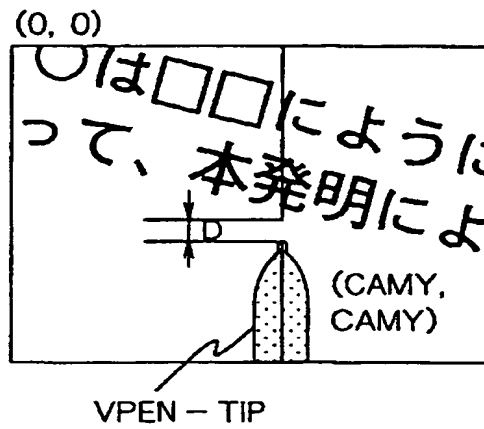
【図 24】

図 24



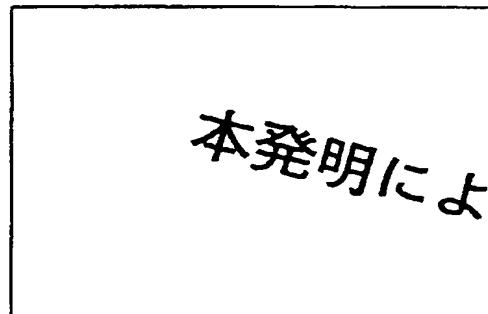
【図 25】

図 25



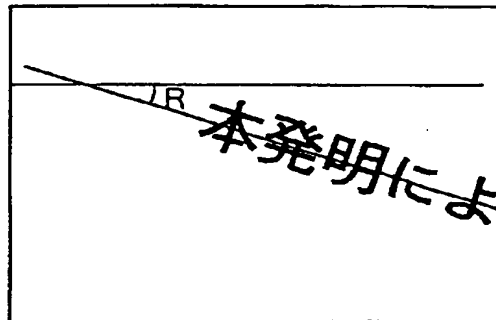
【図 26】

図 26



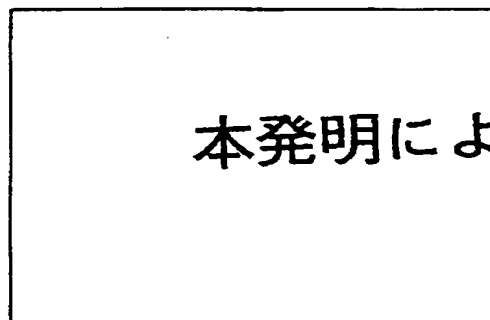
【図 27】

図 27



【図 28】

図 28



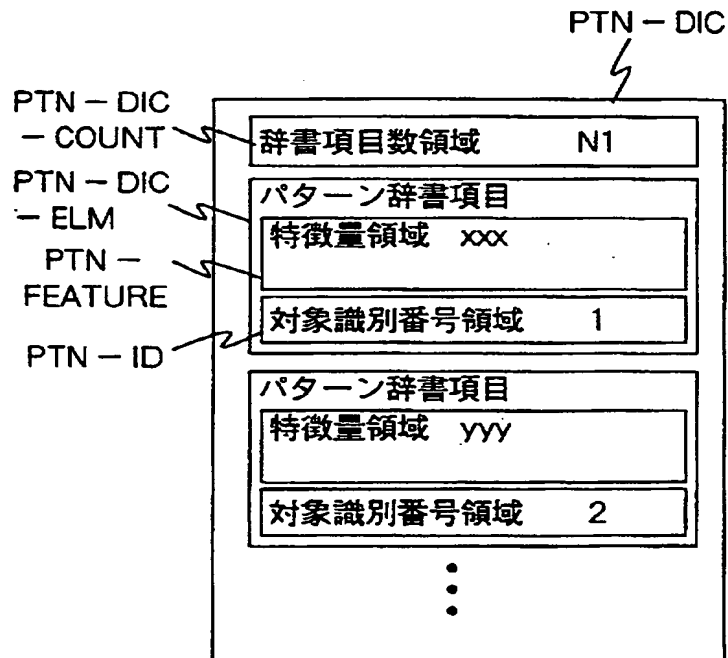
【図 29】

図 29

対象画素数	587 ドット	PIX - NUM
対象外挿幅	195 ドット	BOX - WIDTH
対象外挿高さ	33 ドット	BOX - HEIGHT
重心 X 座標	287	COG - X
重心 Y 座標	16	COG - Y

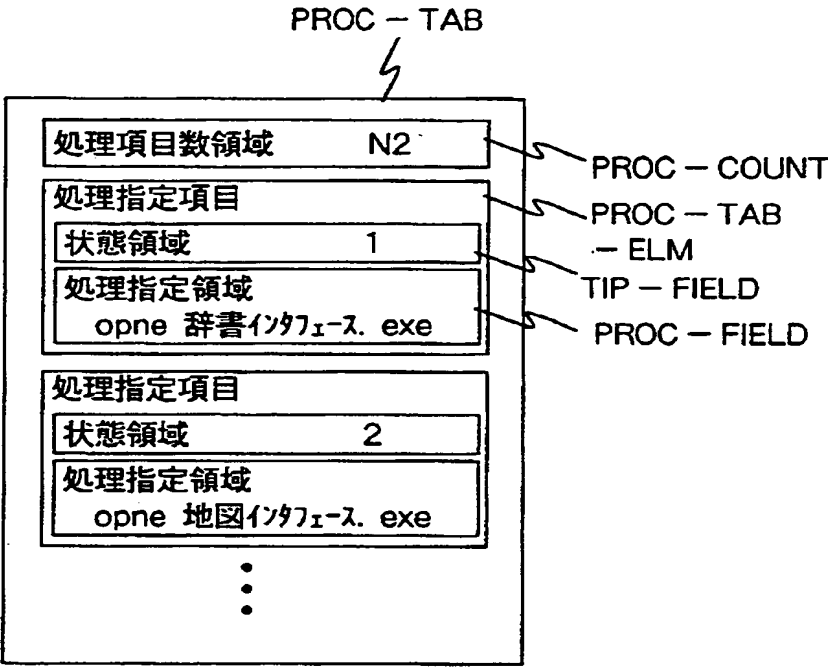
【図 30】

図 30



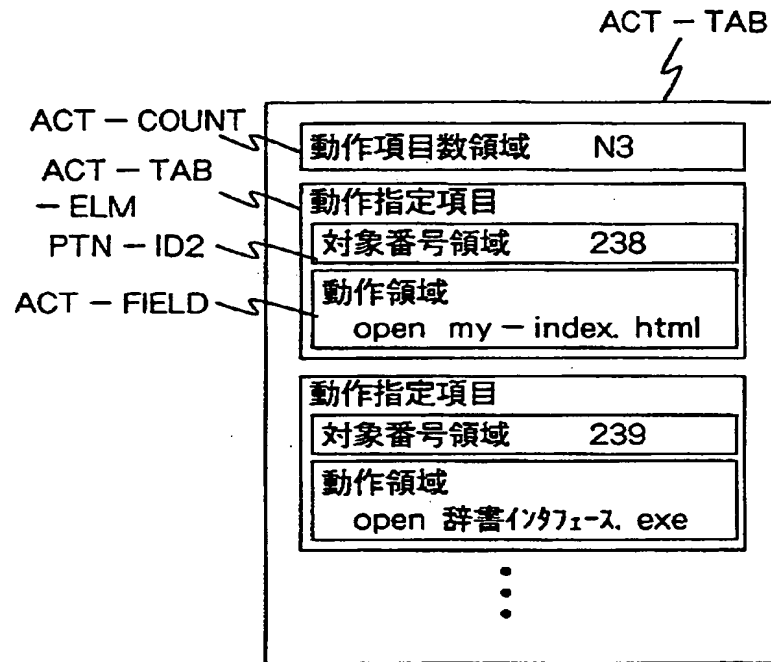
【図 3 1】

図 31

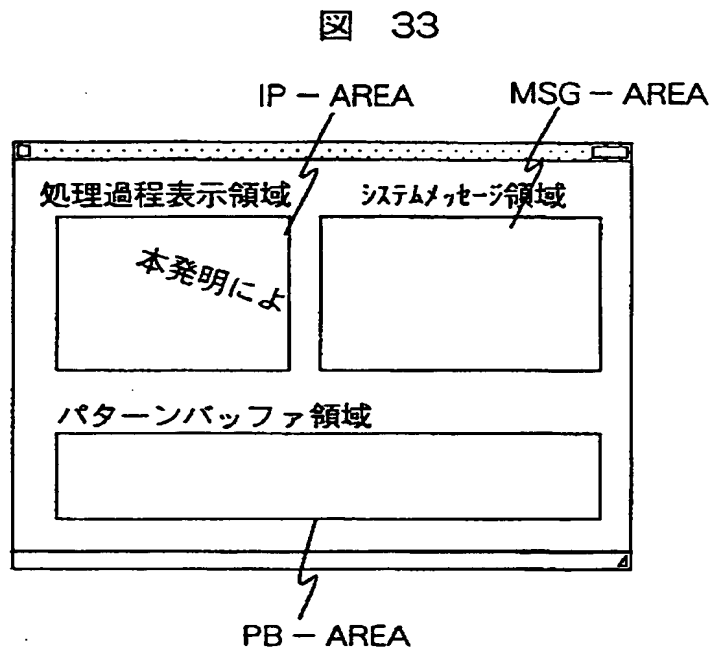


【図 32】

図 32



【図 33】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

カメラ付きペン型入力装置の装置構成を工夫して使い勝手を向上させるとともに、それを用いたユーザインタフェースを提供する。

【解決手段】

カメラ付きペン型入力装置を、横長・縦長いずれの対象の指示にも適するように構成するとともに、対象と処理内容を同時に指定するための手段を設ける。また、利用者が誤った方法で対象を指示したことを検出し、それに応じて正しい対象指示方法を教示するための手段を設ける。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成10年 8月31日

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【住所又は居所】 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000233332

【住所又は居所】 神奈川県海老名市上今泉 2 1 0 0

【氏名又は名称】 日立精工株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100068504

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 1-5-1 株式会社日立製作所 知的所有権本部内

【氏名又は名称】 小川 勝男

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000233332]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県海老名市上今泉2100
氏 名 日立精工株式会社
2. 変更年月日 1999年 4月15日
[変更理由] 名称変更
住 所 神奈川県海老名市上今泉2100
氏 名 日立ビアメカニクス株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)